



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09139278 A**(43) Date of publication of application: **27 . 05 . 97**

(51) Int. Cl.

**H05B 3/20  
B22F 1/00  
H01B 1/16  
// H01C 7/00**(21) Application number: **07295159**(22) Date of filing: **14 . 11 . 95**(71) Applicant: **DAI ICHI KOGYO SEIYAKU CO  
LTD DOWA MINING CO LTD**(72) Inventor: **KAWAZU KOICHI  
SUEHIRO MASATOSHI****(54) RESISTOR PASTE FOR HEATER****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an inexpensive resistor paste for heater having an optional resistance value and minimized in the change with the lapse of time of the resistance value to heating and temperature rise and fall by adjusting the mixing ratio of aluminum powder to silver powder.

**SOLUTION:** In this resistor paste for heater, 1-50 parts by weight of aluminum powder is mixed to 100 parts by weight of silver powder. The particle size of silver powder is set less than 20 $\mu$ m, and the particle size of

aluminum powder is suitably less than 50 $\mu$ m. These powders suitably have spherical or flake-like forms. The paste is used by dissolving an organic vehicle of general electrode paste material, for example, cellulose resin in a solvent such as terpineol or cellosolve. Further, glass powder is used as other additives in order to provide the bonding strength with a base. According to this constitution, an inexpensive resistor paste for heater having an optional resistance value and minimized in the change with the lapse of time of the resistance value to heating and temperature rise and fall is provided.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

**RESISTOR PASTE FOR HEATER**

Patent Number: JP9139278  
Publication date: 1997-05-27  
Inventor(s): KAWAZU KOICHI; SUEHIRO MASATOSHI  
Applicant(s):: DAI ICHI KOGYO SEIYAKU CO LTD; DOWA MINING CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP9139278  
Application Number: JP19950295159 19951114  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H05B3/20 ; B22F1/00 ; H01B1/16  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an inexpensive resistor paste for heater having an optional resistance value and minimized in the change with the lapse of time of the resistance value to heating and temperature rise and fall by adjusting the mixing ratio of aluminum powder to silver powder.  
**SOLUTION:** In this resistor paste for heater, 1-50 parts by weight of aluminum powder is mixed to 100 parts by weight of silver powder. The particle size of silver powder is set less than  $20\mu\text{m}$ , and the particle size of aluminum powder is suitably less than  $50\mu\text{m}$ . These powders suitably have spherical or flake-like forms. The paste is used by dissolving an organic vehicle of general electrode paste material, for example, cellulose resin in a solvent such as terpineol or cellosolve. Further, glass powder is used as other additives in order to provide the bonding strength with a base. According to this constitution, an inexpensive resistor paste for heater having an optional resistance value and minimized in the change with the lapse of time of the resistance value to heating and temperature rise and fall is provided.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-139278

(43)公開日 平成9年(1997)5月27日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 3/20	3 2 8		H 0 5 B 3/20	3 2 8
B 2 2 F 1/00			B 2 2 F 1/00	K
H 0 1 B 1/16			H 0 1 B 1/16	Z
// H 0 1 C 7/00			H 0 1 C 7/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 4 頁)

(21)出願番号	特願平7-295159	(71)出願人	000003506 第一工業製薬株式会社 京都府京都市下京区西七条東久保町55番地
(22)出願日	平成7年(1995)11月14日	(71)出願人	000224798 同和鉱業株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目8番2号
		(72)発明者	河津 康一 大阪府摂津市庄屋2-2-4 ハイツガー デニア401号
		(72)発明者	末広 雅利 京都府京都市西京区川島栗田町50-8
		(74)代理人	弁理士 角田 嘉宏

(54)【発明の名称】 ヒーター用抵抗体ペースト

(57)【要約】

【課題】 適度の電気抵抗を有し且つ抵抗値の変化が少なく、安価なヒーター用抵抗体ペーストを提供する。

【解決手段】 銀粉末100重量部に対してアルミニウム粉末を1～50重量部配合する。

# 【特許請求の範囲】

【請求項1】 銀粉末100重量部に対してアルミニウム粉末を1～50重量部配合したヒーター用抵抗体ペースト。

## 【発明の詳細な説明】

### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、安価な材料を用いて空气中の焼成により容易にヒーターを形成することができる技術に関する。

### 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】 従来より、各種セラミック基板上に発熱体となる材料のペーストをスクリーン印刷を経て焼成することによりヒーターを形成する方法が試みられている。例えば、MoやWが発熱体となるように、これらのペーストを用い、発熱体をアルミナの多層基板の内層として形成する方法がある。また、AlN基板上に発熱体となるPt/Pdのペーストを印刷し、焼成する方法がある。

【0003】 しかし、これらの材料は、それぞれヒーターとして用いるには電気抵抗が必ずしも高くなく、セラミック部の熱容量が大きいため昇温時間が長くなり、さらに、高価であるという欠点がある。

【0004】 また、Ni（一部ホウ化ニッケルを含む）を抵抗体として使うことも試みられているが、発熱時の酸化のため、抵抗値が経時的に高くなるという問題がある。本発明は従来の技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、適度の電気抵抗を有し且つ抵抗値の変化が少なく安価なヒーター用抵抗体ペーストを提供することにある。

### 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明の要旨は、銀粉末100重量部に対してアルミニウム粉末を1～50重量部配合したヒーター用抵抗体ペーストにある。銀粉末の粒径は20μm以下とし、アルミニウム粉末の粒径は50μm以下とするのが好ましい。その形状は球状、フレーク状等のどのような形状のものも使用できる。ペーストの膜厚が厚い場合の基板は、昇温時のペーストとの熱膨張差による破損を防ぐため、一般に熱膨張率の低いもの、あるいは熱伝導性が高いものが好ましく用いられる。

【0006】 また、一般の電極ペースト材料に使用される有機ビヒクル、例えば、セルロース系やアクリレート\*

\*系の樹脂をターピネオール、ブチルカルビトール、セルソルブ等の溶剤に溶解したものを使用することができるが、これらに限定されるものではない。

【0007】 さらに、その他の添加物として、基板との接合強度を得るためにガラス粉末を使用することができるが、ヒーターとしての特性を大きく損ねない限りにおいて、諸特性向上のために各種の添加物を配合することができる。

### 【0008】

10 【発明の実施の形態】 本発明によれば、銀粉末100重量部に対するアルミニウム粉末の配合量を1～50重量部とするが、その理由は以下の通りである。アルミニウム粉末の配合量が1重量部未満では、ヒーターとして用いるに必要な十分大きな抵抗値が得られない。一方、アルミニウム粉末の配合量が増えると抵抗値は大きくなり、特に、アルミニウム粉末の配合量≤10重量部の範囲においてアルミニウム粉末の配合量が増えると、得られる焼成膜の抵抗値は指数関数的に大きくなる。しかし、アルミニウム粉末の配合量が50重量部を超えると、ヒーターとして用いた場合の耐ヒートサイクル性が悪くなる。これはアルミニウム粉末の焼結性が悪いことによるものと考えられる。

### 【0009】

【実施例】 以下に本発明の実施例を説明する。

〔実施例1〕 次の表1に示す配合のペーストを、SiO<sub>2</sub>を主成分とするセラミック基板上に、図1に示すようなパターンでスクリーン印刷し（ライン幅＝500μm）、ベルト式焼成炉を用いて900℃で20分間（入口から出口までの在炉時間＝2時間）焼成した。その結果得られた厚膜抵抗体のシート抵抗値と耐ヒートサイクル性をアルミニウム粉末の配合量別に以下の表2に示す。なお、シート抵抗値は、膜厚10μmのときの値に換算して示した。耐ヒートサイクル性は、通電状態により、『室温で15分間の状態』と『300℃で15分間の状態』を1000サイクル繰り返した後の抵抗変化率ΔRで示した。このΔRは次式で定義されるものである。

ΔR＝(R<sub>HC</sub>－R<sub>INT</sub>)／R<sub>INT</sub>×100(%)：ただし、R<sub>HC</sub>はヒートサイクル後の抵抗値であり、R<sub>INT</sub>は初期抵抗値である。

### 【0010】

#### 【表1】

	重量部	特 徴
銀粉末	100	球状。平均粒径=0.8 $\mu\text{m}$
アルミニウム粉末	0~60	球状~不定形。平均粒径=5.3 $\mu\text{m}$
ガラスフリット	2	PbO-SiO <sub>2</sub> -B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 系。 平均粒径=2.1 $\mu\text{m}$
有機ビヒクル	20	エチルセルローズ6重量%、ターピネオール94重量%のもの

【0011】

【表2】

No		アルミニウム粉末 の配合量(重量部)	シート抵抗 ( $\text{m}\Omega/\square/10\mu\text{m}$ )	$\Delta R$ (%)
1	比較例	0	2.01	-1.3
2	本発明	3	8.62	2.4
3	本発明	10	72.4	7.5
4	本発明	30	98.6	11.3
5	比較例	60	114	142

【0012】表2に明らかなように、本発明に係るものは適度の抵抗値を有し、抵抗変化率が小さい。しかし、No1の比較例はアルミニウム粉末が配合されていないので、抵抗値が小さい。また、No5の比較例はアルミニウム粉末の配合量が多すぎるので、抵抗変化率が過大である。

\* 同様の方法で厚膜抵抗体を形成した。そのペースト配合を以下の表3に示し、得られた厚膜抵抗体のシート抵抗値と耐ヒートサイクル性をアルミニウム粉末の配合量別に以下の表4に示す。

【0014】

30 【表3】

【0013】〔実施例2〕AlN基板上に、実施例1と\*

	重量部	特 徴
銀粉末	100	球状。平均粒径=0.8 $\mu\text{m}$
アルミニウム粉末	0~60	球状~不定形。平均粒径=5.3 $\mu\text{m}$
ガラスフリット	5	SiO <sub>2</sub> -B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 系。 平均粒径=2.5 $\mu\text{m}$
有機ビヒクル	20	エチルセルローズ6重量%、ターピネオール94重量%のもの

【0015】

【表4】

No		アルミニウム粉末 の配合量(重量部)	シート抵抗 ( $m\Omega/\square/10\mu m$ )	$\Delta R$ (%)
6	比較例	0	2.51	0.9
7	本発明	3	10.8	2.8
8	本発明	10	79.3	9.7
9	本発明	30	126	15.8
10	比較例	60	140	(断線)

【0016】表4に明らかなように、本発明に係るものは適度の抵抗値を有し、抵抗変化率が小さい。しかし、No6の比較例はアルミニウム粉末が配合されていないので、抵抗値が小さい。また、No10の比較例はアルミニウム粉末の配合量が多すぎるので、抵抗変化率が大きすぎて断線した。

【0017】表2、表4に示すように、本発明に係る抵抗体ペーストによれば、銀粉末に対するアルミニウム粉末の配合量を調整することにより、大きな抵抗値を示すものを得ることができるが、これは、銀とアルミニウムとの間に金属間化合物や固溶体が形成されることによるものと考えられる。また、本発明に係る抵抗体ペーストを用いたヒーターは、抵抗変化率の数値に示されるごとく、発熱・昇降温に対して極めて高い経時安定性を有している。これは、銀膜やアルミニウム膜が単体でも、空気中の加熱で酸化されにくいこと（少なくとも導体内部\*

\*まで）を反映しているものと考えられる。

#### 【0018】

【発明の効果】一般的な銀ペースト、アルミニウムペーストの焼成膜は、それぞれ2～5、20～50 $m\Omega/\square/10\mu m$ 程度の低い抵抗値であるが、本発明によれば、銀粉末に対するアルミニウム粉末の配合量を調整することにより、これらに比して格段に大きな抵抗値を示すものを得ることが可能であり、銀粉末とアルミニウム粉末の比率を調整することにより、任意の抵抗値のものを得ることができる。また、本発明に係る抵抗体ペーストを用いたヒーターは、発熱・昇降温に対して極めて高い経時安定性を有している。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】印刷に用いたスクリーンのパターンを示す図である。

【図1】

